

#7



35.C13918

PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:)
: Examiner: Unassigned
YOSHIHIRO YANAGISAWA)
: Group Art Unit: 2852
Application No.: 09/722,705)
:
Filed: November 28, 2000)
:
For: PRODUCTION METHOD OF)
IMAGE-FORMING APPARATUS, :
AND IMAGE-FORMING)
APPARATUS PRODUCED BY THE:
PRODUCTION METHOD) May 23, 2001

Commissioner for Patents
Box Missing Parts
Washington, D.C. 20231

CLAIM FOR PRIORITY

Sir:

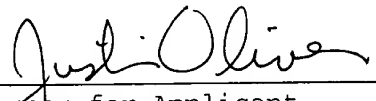
Applicant hereby claims priority under the International Convention and preserves all rights to which he is entitled under 35 U.S.C. § 119 based upon the following Japanese Priority Applications:

JAPAN 10-291939, filed October 14, 1998; and
JAPAN 11-049027, filed February 25, 1999.

Certified copies of the priority documents are enclosed.

Applicant's undersigned attorney may be reached in our Washington, D.C. office by telephone at (202) 530-1010. All correspondence should continue to be directed to our below-listed address.

Respectfully submitted,



Attorney for Applicant
Registration No. 44,986

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO
30 Rockefeller Plaza
New York, New York 10112-3801
Facsimile: (212) 218-2200

JJO/tmm



日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

CF01391805/shi
Yanagisawa
09/722,705
GAU:2852

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application:

1998年10月14日

出願番号
Application Number:

平成10年特許願第291939号

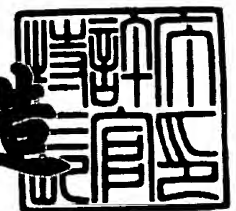
出願人
Applicant(s):

キヤノン株式会社

2000年12月22日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3106870



【書類名】 特許願

【整理番号】 3669062

【提出日】 平成10年10月14日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 1/195

【発明の名称】 厚膜パターン、電子源基板及び画像形成装置の製造方法

【請求項の数】 21

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
 社内

 【氏名】 柳沢 芳浩

【特許出願人】

 【識別番号】 000001007

 【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

 【代表者】 御手洗 富士夫

【代理人】

 【識別番号】 100065385

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 山下 穰平

 【電話番号】 03-3431-1831

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 010700

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9703871

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 厚膜パターン、電子源基板及び画像形成装置の製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板上に厚膜パターンを形成する製造方法において、
基板上に感光性インキよりなる厚膜材料に凹凸断面形状を持たせたラフパターンを形成する第 1 の工程と、
前記ラフパターンの凹部を遮光し凸部には光を照射することにより凸部を硬化させる第 2 の工程と、
非硬化部の前記厚膜材料を除去する第 3 の工程と、
を有することを特徴とする厚膜パターンの製造方法。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の厚膜パターンの製造方法において、前記第 1 の工程は、厚膜材料を基板上に塗布する工程と、凹凸断面形状を有する押し型を押圧することにより前記厚膜材料の断面形状を凹凸にしてラフパターンを作成する工程を有することを特徴とする厚膜パターンの製造方法。

【請求項 3】 請求項 1 に記載の厚膜パターンの製造方法において、前記第 1 の工程は、凹凸断面形状を有する押し型に前記厚膜材料を充填する充填工程と、該充填された厚膜材料を前記基板上に転写する転写工程を有することを特徴とする厚膜パターンの製造方法。

【請求項 4】 請求項 1 に記載の厚膜パターンの製造方法において、前記第 1 の工程は、前記厚膜材料のスクリーン印刷であることを特徴とする厚膜パターンの製造方法。

【請求項 5】 請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の製造方法において、前記第二の工程で平板ガラスマスクを使用することを特徴とする厚膜パターンの製造方法。

【請求項 6】 請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の製造方法において、前記第二の工程で遮光性流体を前記ラフパターンの凹部に溜めることを特徴とする厚膜パターンの製造方法。

【請求項 7】 請求項 2 又は 3 に記載の製造方法において、前記第一の工程で押し型の凸部に遮光性パターンを有する押し型を使用し、厚膜材料に対する押

圧に引き続き、押し型を押し込んだ状態で第二工程の光照射を行うことを特徴とする厚膜パターンの製造方法。

【請求項 8】 請求項 3 に記載の厚膜パターンの製造方法において、転写する基板に予め前記厚膜材料を塗布する工程を有することを特徴とする厚膜パターンの製造方法。

【請求項 9】 請求項 3 に記載の厚膜パターンの製造方法において基板に直接厚膜パターンを転写することを特徴とする厚膜パターンの製造方法。

【請求項 10】 請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 項に記載の厚膜パターンの製造方法において、前記感光性インキは光硬化性であることを特徴とする厚膜パターンの製造方法。

【請求項 11】 基板上に厚膜パターンを形成する製造方法において、
基板上に感光性インキより成る厚膜材料に凹凸断面形状を持たせたラフパターンを形成する第 1 の工程と、

前記ラフパターンの凸部は遮光して凹部には光を照射することにより凹部のみを溶解させる第 2 の工程と、

前記溶解した凹部を除去する第 3 の工程と、

を有することを特徴とする厚膜パターンの製造方法。

【請求項 12】 請求項 11 に記載の厚膜パターンの製造方法において、
前記第 1 の工程は、厚膜材料を基板上に塗布する工程と、凹凸断面形状を有する押し型を押圧することにより前記厚膜材料の断面形状を凹凸にしてラフパターンを作成する工程を有することを特徴とする厚膜パターンの製造方法。

【請求項 13】 請求項 11 に記載の厚膜パターンの製造方法において、前記第 1 の工程は、凹凸断面形状を有する押し型に前記厚膜材料を充填する充填工程と、該充填された厚膜材料を前記基板上に転写する転写工程を有することを特徴とする厚膜パターンの製造方法。

【請求項 14】 請求項 11 に記載の厚膜パターンの製造方法において、前記第 1 の工程は、前記厚膜材料のスクリーン印刷であることを特徴とする厚膜パターンの製造方法。

【請求項 15】 請求項 11 乃至 14 のいずれか 1 項に記載の製造方法にお

いて、前記第二の工程で平板ガラスマスクを使用することを特徴とする厚膜パターンの製造方法。

【請求項 16】 請求項 12 又は 13 に記載の製造方法において、前記第一の工程で押し型の凹部に遮光性パターンを有する押し型を使用し、厚膜材料に対する押圧に引き続き、押し型を押し込んだ状態で第二工程の光照射を行うことを特徴とする厚膜パターンの製造方法。

【請求項 17】 請求項 13 に記載の厚膜パターンの製造方法において、転写する基板に予め前記厚膜材料を塗布する工程を有することを特徴とする厚膜パターンの製造方法。

【請求項 18】 請求項 13 に記載の厚膜パターンの製造方法において基板に直接厚膜パターンを転写することを特徴とする厚膜パターンの製造方法。

【請求項 19】 請求項 11 乃至 18 のいずれか 1 項に記載の厚膜パターンの製造方法において、前記感光性インキは光溶解性であることを特徴とする厚膜パターンの製造方法。

【請求項 20】 複数の電子放出素子と、厚膜パターンより成る配線を有する電子源基板の製造方法において、前記厚膜パターンが請求項 1 乃至 19 のいずれか 1 項に記載の製造方法により製造されることを特徴とする電子源基板の製造方法。

【請求項 21】 電子源基板を有する画像形成装置の製造方法において、前記電子源が請求項 20 に記載の製造方法により製造されることを特徴とする画像形成装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、厚膜パターンの製造方法に関し、また、該厚膜パターンを用いた配線、該配線を有する電子回路基板、該配線を有する電子源基板、該電子源基板を有する画像表示装置の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

現在、画像表示装置として、ブラウン管（CRT）が広く一般に用いられている。最近では、表示画面が30インチを超える様なブラウン管も登場している。しかしながら、ブラウン管ではその表示画面を大きくするためには、画面に応じて奥行きをより大きくとる必要があり、また重たくなる。そのため、より大きな画面で迫力ある画像を見たいという消費者の要望に答えるには、ブラウン管では、より大きな設置スペースが必要になり、適しているとは言い難い。そのため、大きく重いブラウン管（CRT）に代わって壁掛けできる様に、低消費電力で薄く軽く大画面な平板状画像表示装置の登場が期待されている。

【0003】

平板状画像表示装置としては、液晶表示装置（LCD）が盛んに研究開発されているが、LCDは、白発光型でないため、バックライトと呼ばれる光源が必要であり、このバックライトに消費電力のほとんどが使われる。またLCDは光の利用効率が低いため画像が暗い、視野角に制限がある、20インチを超える様な大画面化が難しいといった課題が依然として残っている。

【0004】

上述の様な課題を持つLCDに代わって、薄型の自発光型画像表示装置が注目を浴びている。上記表示装置としては、例えば、紫外光を蛍光体に照射することで蛍光体を励起し発光させるプラズマディスプレイパネル（PDP）、電界放出型電子放出素子（FE）や表面伝導型電子放出素子を電子源として用い、上記電子放出素子から放出された電子を蛍光体に照射することで蛍光体を励起し発光させる平板状画像表示装置などがある。PDPは40インチ程度の大画面のものが市販され始めている。

【0005】

上記自発光型の画像表示装置は、LCDに比べ明るい画像が得られるとともに視野角の問題もない。

【0006】

しかしながら、上記PDPは、大画面化には適しているが、発光輝度やコントラストはブラウン管に比べて劣る。

【0007】

一方、FEや表面伝導型電子放出素子を用いた表示装置では、その発光原理は、ブラウン管と基本的に同一である。そのため、輝度やコントラスト自体ブラウン管と同等のものが達成しえる可能性を有している。

【0008】

本出願人は自発光型の平板状画像表示装置の中でも、表面伝導型電子放出素子を用いた画像表示装置に着目している。これは、構造が比較的簡易なため、大面積に形成することに適しているためである。

【0009】

表面伝導型電子放出素子は、基板上に形成された微粒子からなる導電性薄膜に、素子電極と呼ばれる一对の電極から上記導電性薄膜に電圧を印加することにより導電性薄膜の一部に形成された電子放出部から電子が真空中に放出される。表面伝導型電子放出素子を用いた画像表示装置の原理は、上記表面伝導型電子放出素子から放出された電子を蛍光体に照射することで発光を得るものである。

【0010】

また本出願人は先に特開平6-342636号公報に表面伝導型電子放出素子を電子源として用いた画像表示装置の一例を開示している。図9、10に上記公報で開示している表面伝導型電子放出素子の概略構成を示す。また、図11に上記公報で開示している表面伝導型電子放出素子を用いた画像表示装置の概略構成図を示す。

【0011】

図9は表面伝導型電子放出素子構成の平面図、図10は表面伝導型電子放出素子構成の断面図である。本図において10001は絶縁性基板、10004は微粒子からなる導電性薄膜、10002、10003は導電性薄膜10004と電氣的接続を得るための一对の素子電極、10005は電子放出部である。

【0012】

この表面伝導型電子放出素子において、前記一对の素子電極10002、10003の間隔Lは数千 \AA ～数百 μm に設定され、また素子電極長さWは、素子電極の抵抗値、電子放出特性を考慮して数 μm ～数百 μm に設定される。また、素子電極の膜厚dは、微粒子からなる導電性薄膜10004と電氣的な接続を保つ

ために数百Å～数μmの範囲に設定される。素子電極10002, 10003は、例えば、フォトリソグラフィ技術により形成される。

【0013】

微粒子からなる導電性薄膜10004の膜厚は、素子電極10002, 10003へのステップカバレッジ、素子電極間の抵抗値及びフォーミング条件等を考慮して適宜設定されるが、数Å～数千Åの範囲に設定するのが好ましく、更に、10Å～500Åの範囲に設定することがより好ましい。また、導電性薄膜、10004のシート抵抗値 R_s を $10^2 \sim 10^7 \Omega/\square$ に設定することが好ましい。

【0014】

図11は、表面伝導型電子放出素子を用いた画像表示装置の一例を示す概略構成図である。図中、1005はリアプレート、1006は外枠、1007はフェースプレートである。外枠1006、リアプレート1005、フェースプレート1007の各接続部を不図示の低融点ガラスフリット等の接着剤により封着し、画像表示装置内部を真空に維持するための外囲器（気密容器）を構成している。リアプレート1005には、基板1001が固定されている。この基板1001上には表面伝導型電子放出素子1002が $N \times M$ 個配列形成されている（ N 、 M は2以上の正の整数であり、目的とする表示画像数に応じて適宜設定される）。また、表面伝導型電子放出素子1002は、図11に示すとおり、 M 本の行方向配線1003と N 本の列方向配線1004とにより配線されている。行方向配線1003、および列方向配線1004は、例えば、フォトリソグラフィ技術により形成される。これら、基板1001、表面伝導型電子放出素子1002などの複数の電子放出素子、行方向配線1003、列方向配線1004によって構成される部分をマルチ電子ビーム源と呼ぶ。また、少なくとも、行方向配線と列方向配線の交差する部分には、両配線間に不図示の層間絶縁層が形成されており、行方向線1003と列方向配線1004との電氣的な絶縁が保たれている。

【0015】

フェースプレート1007の下面には、蛍光体からなる蛍光膜1008が形成されており、赤（R）、緑（G）、青（B）の3原色の蛍光体（不図示）が塗り

分けられている。また、蛍光膜1008をなす上記各色蛍光体の間には黒色体（不図示）が配されている。更に、蛍光膜1008のリアプレート1005側の面にはA1等からなるメタルバック1009が形成されている。

【0016】

$Dx1 \sim Dx_m$ 、 $Dy1 \sim Dy_n$ および Hv は、当該画像表示装置と不図示の電気回路とを電氣的に接続するために設けた気密構造の電気接続用端子である。 $Dx1 \sim Dx_m$ は、マルチ電子ビーム源の行方向配線1003と電氣的に接続している。 $Dy1 \sim Dy_n$ も同様にマルチ電子ビーム源の列方向配線1004と電氣的に接続している。また、 Hv はメタルバック1009と電氣的に接続している。

【0017】

上記外囲器（気密容器）の内部は 10^{-6} Torr以下の真空中に維持されている。そのため、画像表示装置の表示画面を大きくする程、外囲器（気密容器）内部と外部との圧力差によるリアプレート1005及びフェースプレート1007の変形或は破壊を防止する手段が必要となる。そのため、フェースプレート1007とリアプレート1005との間に耐大気圧支持のためのスペーサあるいはリブと呼ばれる支持部材（不図示）を配置する場合がある。このようにして、電子放出素子が形成された基板1001と蛍光膜が形成されたフェースプレート1007間是一般に数百 μm ～数mmに保たれ、外囲器（気密容器）内部は高真空中に維持されている。

【0018】

以上説明した画像表示装置は、容器外端子 $Dx1 \sim Dx_m$ 、 $Dy1 \sim Dy_n$ 、および行方向配線1003、列方向配線1004を通じて各表面伝導型電子放出素子1002に電圧を印加することで、各表面伝導型電子放出素子1002から電子が放出される。それと同時に、メタルバック1009に容器外端子 Hv を通じて数百V～数kVの高電圧を印加することで、表面伝導型電子放出素子1002から放出された電子を加速し、フェースプレート1007の内面に形成された各色蛍光体に衝突させる。これにより、蛍光体が励起され発光し、画像が表示される。

【0019】

上記画像表示装置を形成するには、上記電子放出素子、行方向および列方向配線を多数配列形成する必要がある。

【0020】

上記電子放出素子、行方向および列方向配線を多数配列形成する方法として、フォトリソグラフィ技術、エッチング技術などが挙げられる。

【0021】

しかしながら、例えば、表面伝導型電子放出素子を用いた数十インチの大画面の画像表示装置を形成する場合、フォトリソグラフィ技術、エッチング技術を用いるとすると、対角数十インチの大型基板に対応する蒸着装置やスピンコーターを始め、露光装置、エッチング装置などの大型製造設備が必要となり、製造工程上の取り扱いの難しさや、高コスト化などの問題がある。このプロセスの中で、特に真空成膜の工程があるとタクトタイムも低下し、特に高コスト化の原因となっていた。そこで、比較的安価に大面積パターンを形成するために、スクリーン印刷で使用する厚膜インキに光感光性を付与し、印刷工程で厚膜を全面塗布した後、フォトマスクを使うフォトリソグラフィ法によって配線を形成する方法が提案されていた。

【0022】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、係る方法では全面塗布した厚膜インキの内、所定パターン以外を現像時に廃棄することとなるため、材料の使用効率が悪く製造コストの点で問題となる場合があった。

【0023】

本発明は、現像時に廃棄する厚膜インキ量を減らすことにより、製造コストが下がった厚膜パターンを有する基板の製造方法を提供することを目的とする。

【0024】

【課題を解決するための手段】

最終的に得ようとする所定のパターンより大きいパターンであるラフパターン（最終的に得ようとするパターンよりも幅が広く、基板から凸部の頂部までの高

さより基板から凹部のもっとも深い点までの高さを引いた段差の寸法が数 μm である凹凸を少なくとも表面に持つパターン)を厚膜感光性インキで予め基板上に形成する工程と、該ラフパターンの内、不要部分をフォトリソグラフィー法により除去して所定パターン形状を形成する工程を順次行うことにより、従来感光性インキを全面塗布した後所定パターンのみ選択的に残す方法に比べて現像時に廃棄するインキ量を減らす作用を得た。

【0025】

【発明の実施の形態】

押し型は、インキ層への押し込みの際、インキが押し型凹部に容易に充填される形状を有していれば何でもよいが、凹部の深さは最終的に得ようとするパターンの基板からの高さと同等であることが好ましい。材質は金属・ガラス・樹脂等が挙げられる。

【0026】

また本実施形態で使用するマスク兼用押し型の作成方法の一例を図6で示す。まず図6(a)の様にガラス基板21上にスパッタ法で薄い金属膜22を形成する。次に係る金属膜上にスピコート法により全面べた膜で形成したレジスト膜23を図6(b)の様にフォトリソグラフィ法等によりパターニングする。次に図6(c)の様に金属膜22をエッチングする。最後に図6(d)の様にガラスが露呈している部分をフッ酸等でエッチングして凹部24と凸部25を作成した後、レジスト23を取り除きマスク兼用押し型とする。ここで図6(d)で残される金属膜は光を遮る機能を果たす。

【0027】

本発明で使用する遮光性流体は、露光時に光を遮ることができて、かつある適当な粘度をもって流動せずに設置位置に保持されるものであれば何でも良い。ただし、インキ層への浸透性・溶解性を著しく有する流体は避ける方が望ましい。係る遮光性流体の設置方法は例えばドクターブレードによる展開が挙げられる。

【0028】

また本発明で使用する転写押し型は凹部へのインキの充填の際、インキが凹部に容易に充填される形状を有していれば何でもよい。材質は金属・ガラス・樹脂

等が挙げられる。係る転写押し型へのインキの充填は例えばドクターブレードによる方法が例として挙げられる。

【0029】

また、本発明における押し型に用いるプレス機は所定の圧力を加えられる物で加温可能な物が望ましい。

【0030】

また、本発明の厚膜パターンは以下の特徴を有する。即ち、ラフパターンを作成した時点でエッジ部に見られるすそ引き形状の連続的な断面形状の変化がフォトリソパターンニングによりすそ引きの形状が途中で切れて断面形状に不連続性が見られる様になることである。

【0031】

【実施例】

〔実施例1〕

図1を用いて本発明の実施例を説明する。図1は実施例1の厚膜パターンの作成プロセスを説明する図である。

【0032】

本実施例ではべた膜に対して前述の押し型とは異なる断面形状を有する押し型を押し込むことでラフパターンを形成した。本実施例で用いた押し型としては、凹部の深さが最終的に得ようとするパターン6の高さよりも少ないものを用いた。

【0033】

図1(a)の様にまず平面基板1の上に感光性インキをべた状に $20\mu\text{m}$ の厚さにスクリーン印刷で塗布した後、表面温度が 100°C となる赤外線乾燥を数分間実施して感光性インキ層2とする。次に、図1(b)の様に深さ $15\mu\text{m}$ の凹部を有する押し型3を感光性インキ層2の上に設置して、プレス機を用いて押し型3を感光性インキ3のべた状の層に押し込みラフパターン4を形成した。押し型3を除いた後、図1(c)の様に平板ガラスフォトマスク5を用いて、 $\lambda=350\text{nm}$ のUV光を1平方cmあたり 250mJ の条件で露光した。本実施例で使用了感光性インキはネガタイプであるのでフォトマスクは除去したい谷間の

部分を遮光するパターンとなっている。この後現像することで、図 1 (d) の様に所定の厚膜パターン 6 を得ることができた。最後に、550℃、10分保持の条件で焼成を行った。

【0034】

本実施例の結果、現像時に廃棄するインキを最小限に抑えることができた。

【0035】

〔実施例 2〕

実施例 1 に対して感光性インキのべた膜に対する押し込みと露光の際のマスクとを兼用する兼用押し型を使用した以外は同様に厚膜パターンを形成した例を図 2 を用いて説明する。図 2 は実施例 2 の厚膜パターンの作成プロセスを説明する図である。

【0036】

実施例 1 と同様に図 2 (a) の様に感光性インキ層 2 を形成した後、図 2 (b) の様に遮光パターン 8 を有するマスク兼用押し型 7 を用いてラフパターン 4 を形成した。本実施例では図 2 (b) の様にマスク兼用押し型 7 を押し込んだ状態で実施例 1 と同じ条件で露光した。本実施例で使用した感光性インキはネガタイプであるのでマスク兼用押し型 7 は除去したい谷間の部分を遮光するパターンとなっている。この後現像することで、図 2 (c) の様に所定の厚膜パターン 6 を得ることができた。最後に、実施例 1 と同様の条件で焼成を行った。

【0037】

なお本実施例で使用したマスク兼用押し型 7 は実施形態で示した製法の物を使用した。

【0038】

本実施例の結果、現像時に失われるインキを最小限に抑えることができた。

【0039】

〔実施例 3〕

実施例 1 に対して露光の際フォトマスクとして遮光性流体としてアルコールに顔料を混ぜた流体を使用した以外は同様に厚膜パターンを形成した例を図 3 を用いて説明する。図 3 は実施例 3 の厚膜パターンの作成プロセスを説明する図であ

る。

【0040】

実施例1と同様に図3(a)の様に感光性インキ層2を形成した後、図3(b)の様にラフパターンを形成した。その後、押し型3を外して、凹部に遮光性流体9をドクターブレードで図3(c)の様に設置した。この際、遮光性流体はラフパターンの内、除去したいインキ部分を覆う様に設置した。本実施例では係る図3(c)の状態で露光し、更にこの後現像することで、図3(d)の様に所定の厚膜パターン6を得ることができた。なお、遮光性流体は現像時に未露光の感光性インキと共に取り除いた。最後に、実施例1と同様の条件で焼成を行った。

【0041】

本実施例では、現像時に失われるインキを最小限に抑えることができた。

【0042】

〔実施例4〕

ラフパターンを形成する工程がスクリーン印刷である例を図4を用いて示す。図4は実施例4を示す図である。本実施例では図4(a)の様に基板1の上にスクリーン印刷でラフパターン4を形成する。次に実施例1と同様に図4(b)の様に露光した後、現像することで、図4(c)の様に所定の厚膜パターン5を得ることができた。最後に、実施例1と同様の条件で焼成を行った。

【0043】

本実施例の結果、現像時に失われるインキを最小限に抑えることができた。

【0044】

〔実施例5〕

ラフパターンを形成する工程が転写押し型に入れたインキの転写である例を図5を用いて示す。図5は実施例4を示す図である。

【0045】

まず図5(a)の様に転写押し型10の深さ15 μ mの凹部に感光性インキをドクターブレードで充填して充填転写インキ11とする。次に図5(b)の様に充填転写インキ11と同種類で厚さ5 μ mの感光性インキの層である下引きインキ層12をスクリーン印刷で予め形成した基板1上に図5(a)の転写押し型1

0をあて、プレス機にてプレス圧を1平方cmあたり500gで押し付けながら100℃で10分保った。その後充填転写インキ11の下引き層12上への転写と転写押し型10の除去を行って、図5(c)の様に平面上フォトマスク4を用いて、実施例1と同じ条件で露光した。この後現像することで、図5(d)の様に、所定の厚膜パターン5を得ることができた。最後に、実施例1と同じ条件で焼成を行った。

【0046】

本実施例の結果、現像時に失われるインキを最小限に抑えることができた。

【0047】

〔実施例6〕

転写する基板側に予め下引きインキ層が形成されていない以外は実施例5と同様の条件で所定パターンを形成した。

【0048】

本実施例の結果、現像時に失われるインキを最小限に抑えることができた。

【0049】

〔実施例7〕

実施例1で述べた方法により配線を形成する工程を有する、表面伝導型電子放出素子を複数配置したいわゆる梯子状に配列形成した電子源を有する画像形成装置の製造方法について以下に述べる。

【0050】

図7において、401は青板ガラスから成る電子源基板。402, 403, 404はオフセット印刷で形成された素子電極である。407, 408, 409は実施例1～6で示した方法でAgインキパターンを形成した後焼成して得られた厚み約7ミクロンの配線である。素子電極402, 403, 404は配線407, 408, 409と各々接続している。405, 406は有機金属溶液とインキジェット法により塗布焼成して得られた厚み約200ÅのPd微粒子から成る導電性薄膜であり、素子電極402, 403, 404及びその電極間隔部に配置したものである。

【0051】

また415は青板ガラスから成るガラス基板で、電子源基板401と5ミリメートル隔たれて対向している。416, 417は蛍光体で、基板415上に配置されており、対向した電子源基板401上に配置された素子電極402, 403, 404から成る電極間隔部に対応した位置に形成されている。蛍光体416, 417は感光性樹脂を蛍光体を混ぜてスラリー状とし、塗布乾燥した後ホトリソグラフィ法によってパターンニング形成したものである。418は蛍光体416, 417上にフィルミング工程を施した後、真空蒸着によって厚み約300ÅのAl薄膜を成膜し、これを焼成してフィルム層を焼失することによって得られたメタルバックである。以上の、蛍光体及びメタルバックをガラス基板415上に形成したものをフェースプレートと呼ぶ。

【0052】

419は素子基板とフェースプレート間に配置されたグリッド電極である。以上を真空外囲器の中に配置した後、配線407, 408, 409間に電圧を印加して導電性薄膜405, 406の通電処理を行い電子放出部413, 414を得た。この後メタルバック418をアノード電極として電子の引き出し電圧5kVを印加し、配線407, 408, 409間を通して素子電極402, 403から電子放出部413へ14Vの電圧を印加させたところ、電子が放出された。この放出電子をグリッド419の電圧を変化させることによって変調し、蛍光体416へ照射される放出電子量を調整することができた。これにより蛍光体416を任意の輝度に発光させることができた。同様に素子電極403, 404から電子放出部404へ14Vの電圧を印加したところ、電子が放出された。この放出電子をグリッド419の電圧を変化させることによって変調し、蛍光体417へ照射される放出電子量を調整することができた。これにより蛍光体417を任意の輝度に発光させることができた。

【0053】

なお図面上では2個の表示画素に対する構成で説明したが、表示画素数はこれに限るものではない。従って、配線とグリッドをマトリックス状に形成し、多数個の電子放出素子を配置、駆動することによって多数個の表示画素によって任意の画像表示を可能とすることができる。

【0054】

また本実施例の結果、上記画像形成装置作成の上で、現像時に失われるインキを最小限に抑えることができ、また、印刷法による配列端部のダレが抑えられたので、より高密度にかつ高精度に電子放出素子を配列形成できた。

【0055】

なお、本実施例では画像形成装置の印刷配線に本発明の製造方法を適用した例を示したが、本発明はこれに限らず、例えば、プレズマディスプレイの隔壁（リブ）の作成にも当然適用し得る。

【0056】

〔実施例 8〕

以下、本発明の厚膜パターンの形成方法を用いた所謂単純マトリクス型の画像形成装置について更に別の実施例を用いて説明する。

【0057】

画像形成装置の電子源基板は、実施例 2 のような配線の形成方法によって作成することができる。更に蛍光体を配したフェースプレートを電子源基板に対向配置させた後、真空容器を形成させることによって画像形成装置を形成することができる。以下順に図 8 を用いて説明する。

【0058】

図 8 は本発明の製造装置を用いて形成した画像形成装置の表面伝導型電子放出素子基板の製造工程を示した上面図である。図 8 (a)、(b)、(c)、(d)、(e) において不図示の青板ガラス基板に対して、電子放出素子を 2 個×2 個、計 4 個のマトリクス状に配線と共に形成した例で示す。本図において 501 はオフセット印刷によって形成された素子電極である。この素子電極パターンは本実施例においては 20 μm のギャップを隔てた長方形の一对の電極がマトリクス状に配置されている。502 は実施例 2 と同様な方法により形成された Ag からなる下層配線、503 は印刷ガラスインキの焼成によって形成された下層印刷配線に対して直交した短冊状の絶縁層である。絶縁層 503 は一对の素子電極 501 の片側の電極位置に切りかき状の開口 504 を有している。505 は Ag インキの焼成によって形成された上層印刷配線であり、絶縁層 503 上で短

冊状に配置形成されており、絶縁層503の開口504部分で素子電極501の片側の電極と電氣的に接続している。下層配線502は実施例2の厚膜パターンの製造方法で作成された。絶縁層503、上層配線505はスクリーン印刷法で形成された。

【0059】

506はPdO微粒子から成る薄膜であり素子電極501及び電極間隔部にインキジェット法にて形成される。

【0060】

以下、本図(a)、(b)、(c)、(d)、(e)を用いて本素子基板の製造方法を順に説明する。

【0061】

まず一对の素子電極が多数配置された40cm角の電子源基板を準備する。(a)その基板上にまず第一の配線(下層配線)を実施例1で示した方法で形成する。本実施例では幅100 μ m、厚み12 μ mの下層配線を形成した(図8(b))。

【0062】

次に下層配線と直交する方向に層間絶縁膜をスクリーン印刷法により形成する。インキ材料は酸化鉛を主成分としてガラスバインダー及び樹脂を混合したガラスインキである。このガラスインキをスクリーン印刷法により印刷、焼成を2回繰り返してストライプ状に層間絶縁を形成した(図8(c))。

【0063】

次に、層間絶縁上に第二の配線(上層配線)を形成した。幅100 μ m、厚さ12 μ mの上層配線をスクリーン印刷法により形成し、層間絶縁膜を介してストライプ状の下層配線とストライプ状の上層配線が直交したマトリクス配線が形成される(図8(d))。

【0064】

次に導電性薄膜を形成する。まず素子電極、配線が形成された基板上に有機パラジウム水溶液の液滴をインキジェット法により基板上に附与した後、300℃、10分間の加熱処理を行い、PdOからなる所望の形状の導電薄膜506を形

成した。導電薄膜の膜厚は10nmであった。ここでの微粒子膜は複数の微粒子が集合した膜であり、微粒子が個々に分散配置された状態のものばかりでなく、微粒子が互いに隣接、あるいは重なりあった状態（島状も含む）の膜を指し、その粒径は前記状態で認識可能な微粒子についての径をいう。こうして、電子放出部形成前までの電子源基板が完成する（図8（e））。

【0065】

上記電子源基板（40cm角基板上に、480個×480個の電子放出素子をマトリックス状に配置）と、R、G、Bに対応する各蛍光体を有するフェースプレートとを、その周囲をフリットガラス等で接合し、内部を真空排気した。この後、導電性薄膜に通電処理を行い電子放出部を形成した後、本素子基板の上層印刷配線には14Vの任意の電圧信号を、下層印刷配線には0Vの電位を順次印加走査しそれ以外の下層印刷配線は7Vの電位とした。フェースプレートのメタルバックに5kVのアノード電圧を印加したところ、任意の画像を表示することができた。また本実施例の結果、上記画像形成装置作成の上で、現像時に失われるインキを最小限に抑えることができた。

【0066】

なお、上記の実施例では、感光性インキとして光硬化性（ネガ型）樹脂のインキを使用するとしたが、感光性インキとして、光可溶性（ポジ型）樹脂のインキを使用して、フォトマスクのパターンを反転させても良いことはいうまでもない。この場合、凹部のみに光を照射して溶解させ、その後に、この凹部を除去する。また、この場合、押し型として、凹部に遮光性パターンを有するものを使用して、この押し型を用いて、厚膜材料を基板に形成し、それに引き続き光照射をすることもできる。

【0067】

【発明の効果】

本発明によれば簡易な方法により、現像時に廃棄するインキ量を減らしたために、厚膜パターンを有する基板を使用する製品のコスト削減の効果を生じ、更には、印刷パターンを高精度に実現し得るので、低コストな印刷配線で高精度なパターンを要する大面積の画像形成装置を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施例 1 による厚膜パターンの製造方法の工程図である。

【図 2】

本発明の実施例 2 による厚膜パターンの製造方法の工程図である。

【図 3】

本発明の実施例 3 による厚膜パターンの製造方法の工程図である。

【図 4】

本発明の実施例 4 による厚膜パターンの製造方法の工程図である。

【図 5】

本発明の実施例 5 による厚膜パターンの製造方法の工程図である。

【図 6】

本発明の実施形態によるマスク兼用押し型の製造方法の工程図である。

【図 7】

本発明の実施例 7 による製造方法により製造された画像形成装置の構成を示す断面図である。

【図 8】

本発明の実施例 8 による電子源基板の製造方法の工程図である。

【図 9】

従来例による表面伝導型電子放出素子の構成を示す平面図である。

【図 10】

従来例による表面伝導型電子放出素子の構成を示す断面図である。

【図 11】

画像形成装置の概略斜視図である。

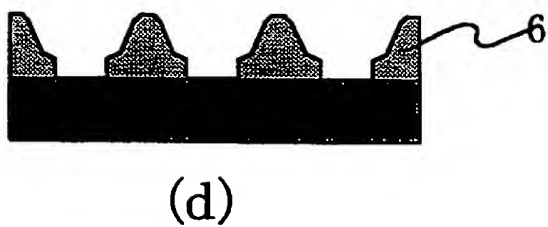
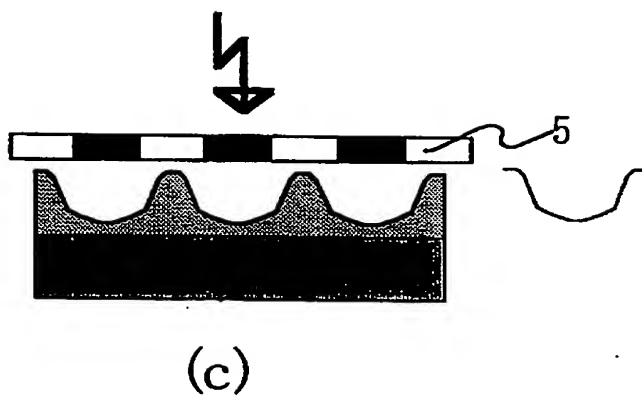
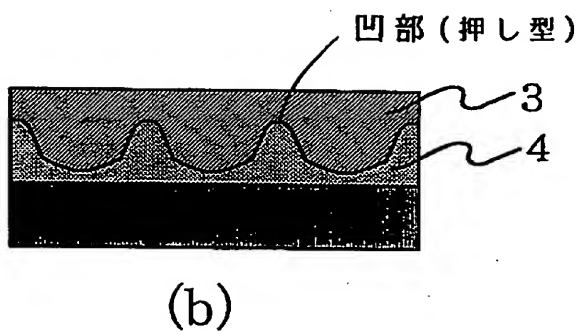
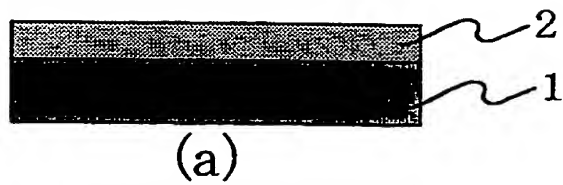
【符号の説明】

- 1 基板
- 2 感光性インキ層
- 3 押し型
- 4 ラフパターン

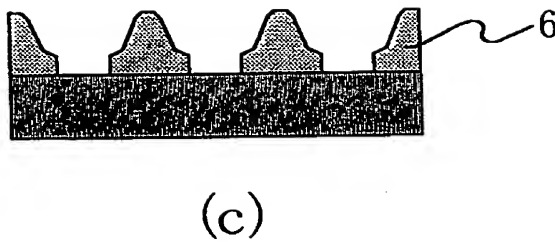
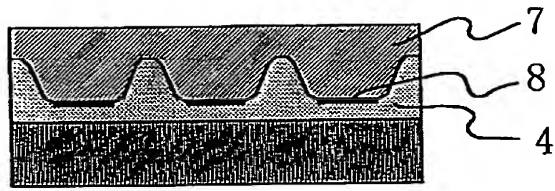
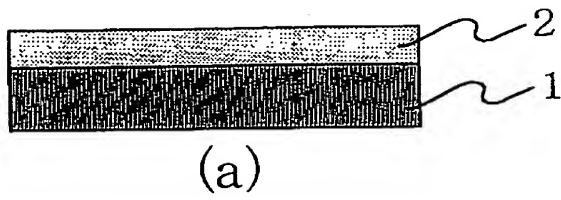
- 5 平板ガラスフォトマスク
- 6 厚膜パターン
- 7 マスク兼用押し型
- 8 遮光パターン
- 9 遮光性流体
- 10 転写押し型
- 11 充填転写インキ
- 12 下引きインキ層

【書類名】 図面

【図1】



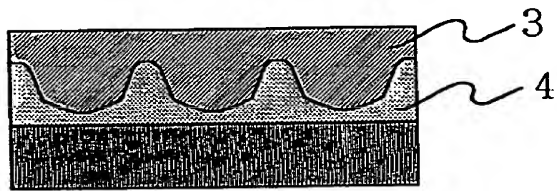
【図 2】



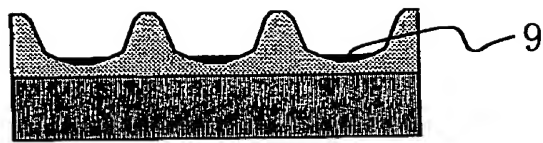
【图 3】



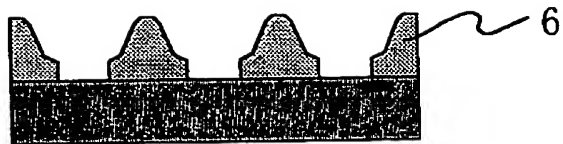
(a)



(b)

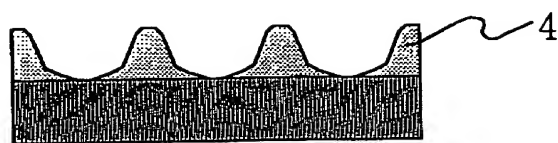


(c)

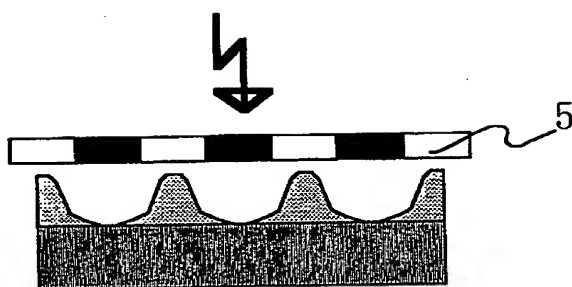


(d)

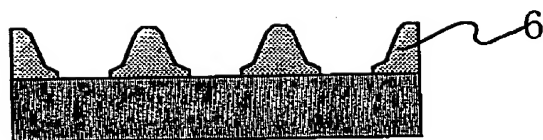
【図4】



(a)

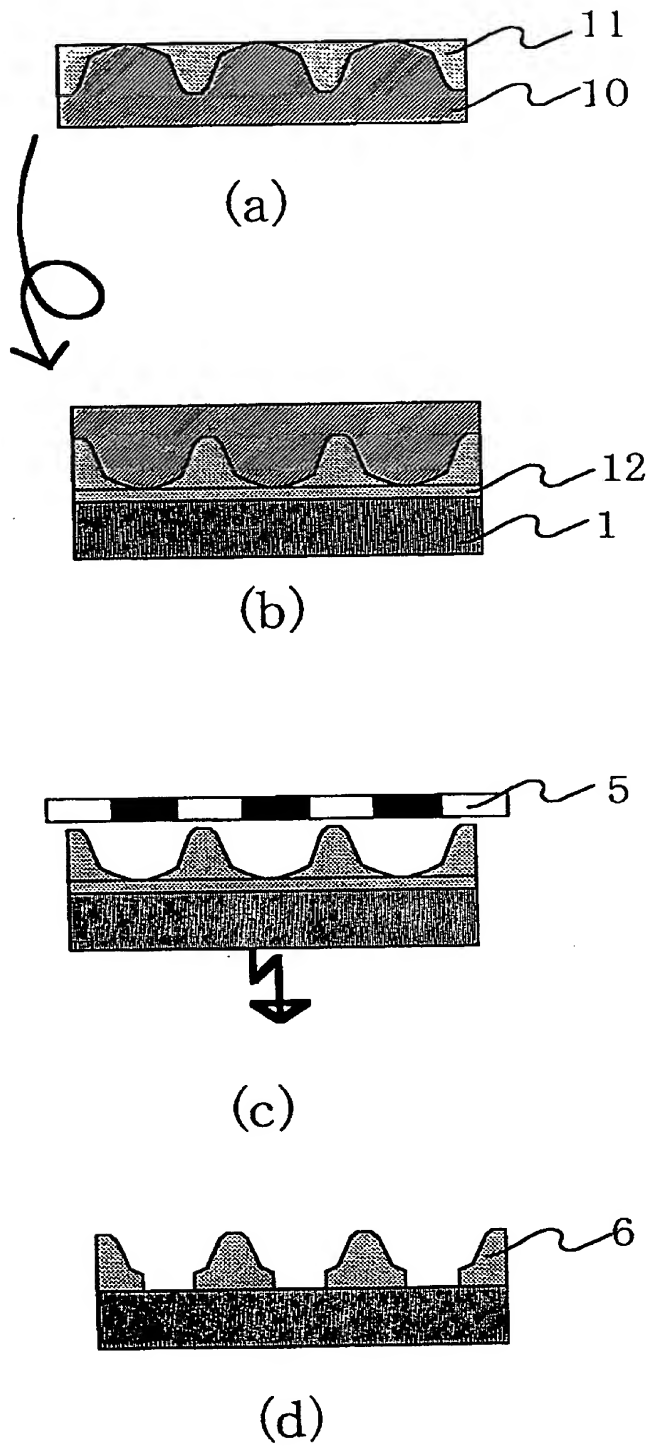


(b)

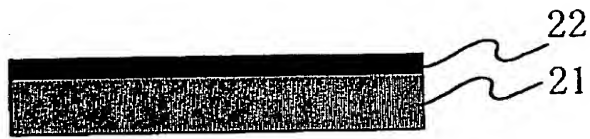


(c)

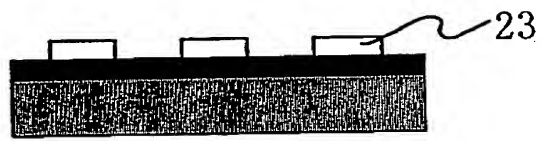
【図 5】



【図6】



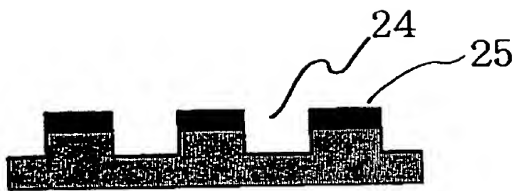
(a)



(b)

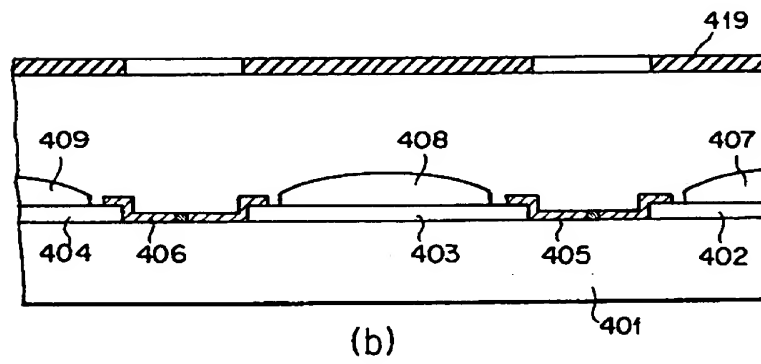
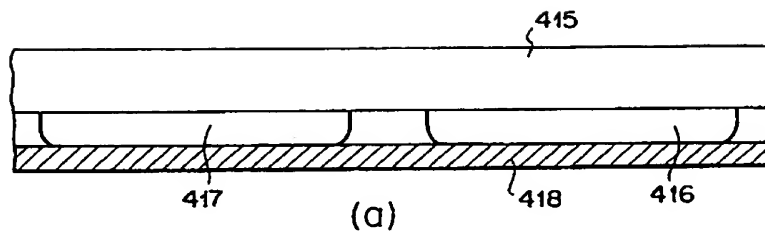


(c)

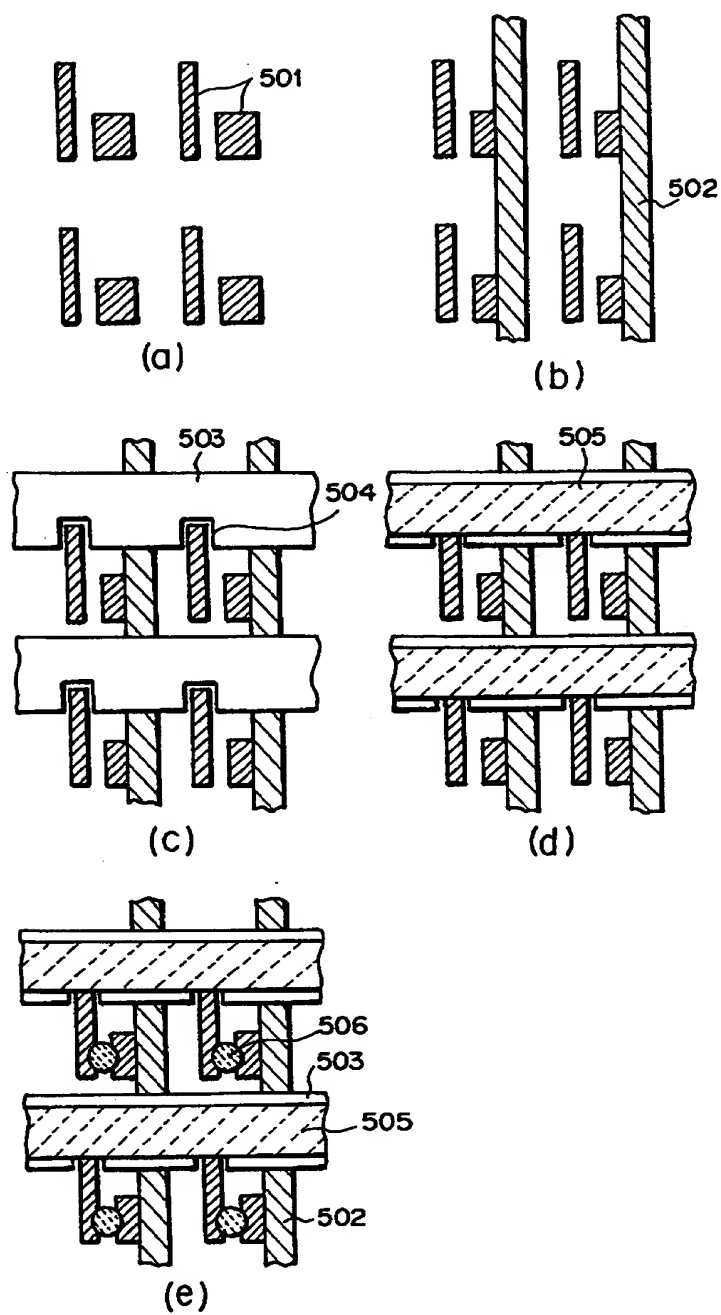


(d)

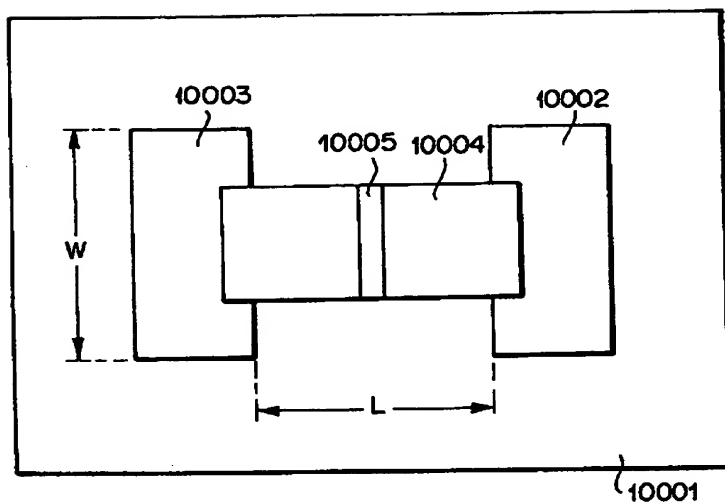
【図 7】



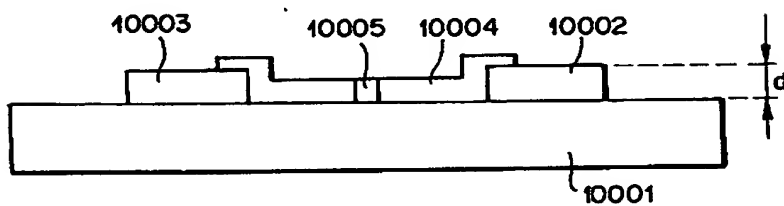
【図 8】



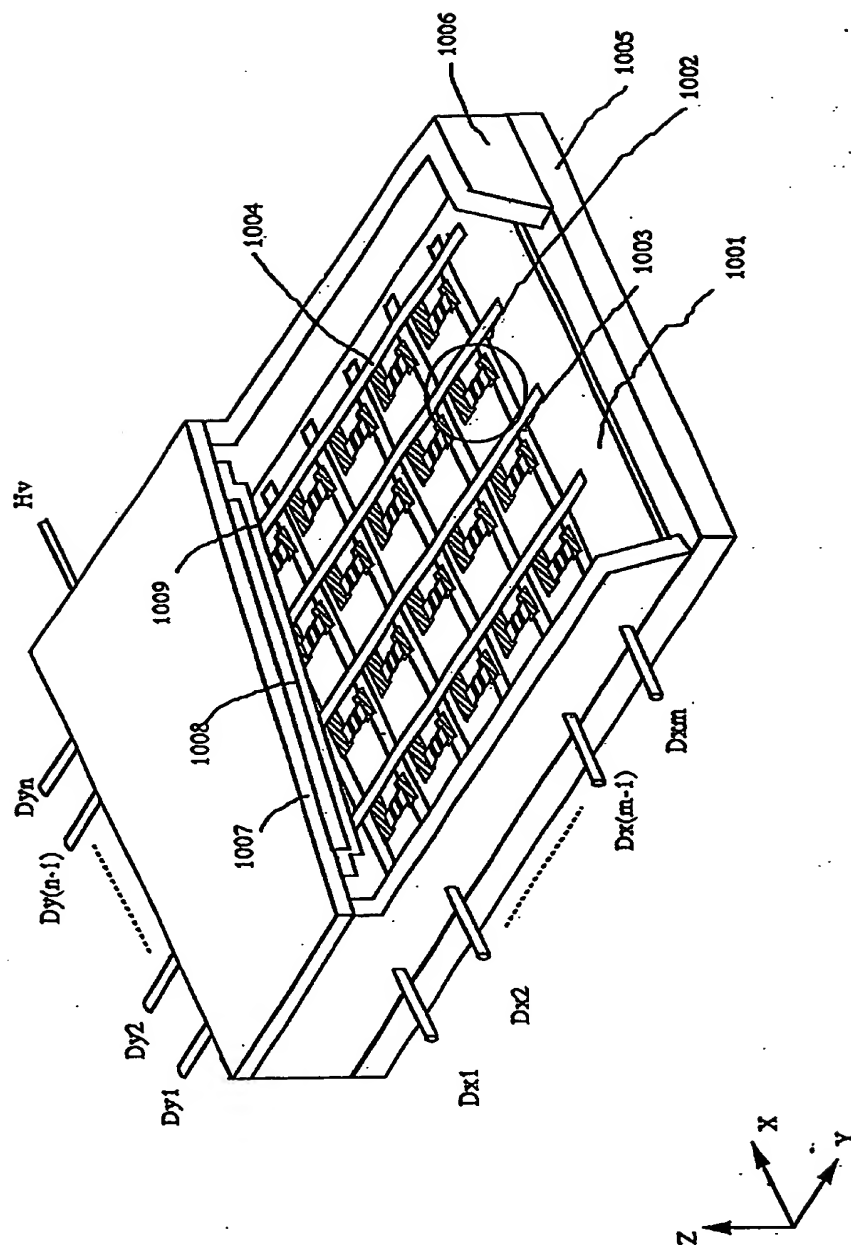
【図 9】



【図 10】



【図 11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 現像時に廃棄する厚膜インキ量を減らすことにより、製造コストが下がった厚膜パターンを有する基板の製造方法を提供する。

【解決手段】 基板上に厚膜パターンを形成する製造方法において、基板上に感光性インキよりなる厚膜材料に凹凸断面形状を持たせたラフパターンを形成する第1の工程と、前記ラフパターンの凹部を遮光し凸部には光を照射することにより凸部を硬化させる第2の工程と、非硬化部の前記厚膜材料を除去する第3の工程と、を有する。

【選択図】 図1

【書類名】 職権訂正データ
【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】
【識別番号】 000001007
【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
【氏名又は名称】 キヤノン株式会社
【代理人】 申請人
【識別番号】 100065385
【住所又は居所】 東京都港区浜松町1丁目18番14号 SVAX浜
松町ビル
【氏名又は名称】 山下 穰平

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
氏 名 キヤノン株式会社